

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : **11-120920**  
(43)Date of publication of application : **30.04.1999**

---

(51)Int.Cl. **H01J 11/02**  
**H01J 11/00**

---

---

(21)Application number :	<b>09-278417</b>	(71)Applicant :	<b>HITACHI LTD</b>
(22)Date of filing :	<b>13.10.1997</b>	(72)Inventor :	<b>YOKOYAMA ATSUSHI</b> <b>SUZUKI KEIZO</b> <b>MIZUTA TAKAHISA</b> <b>YUHARA AKITSUNA</b> <b>ISHIGAKI MASA HARU</b>

---

**(54) PLASMA DISPLAY DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce erroneous discharge by adding a gas (stabilizing gas) containing a gas for generating ultraviolet rays as part of a gas for generating a plasma and having an energy level lower than the sub-stabilized level energy of the gas for generating ultraviolet rays.

**SOLUTION:** A gas for generating a plasma within the cell of a plasma display PDP is mainly composed of He, Ne, Ar, Kr, Xe or the like, and as a stabilized gas to be added thereto, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CF<sub>4</sub>, H<sub>2</sub> or the like are used. When the stabilizing gas is CO<sub>2</sub> or O<sub>2</sub>, the partial pressure is preferably 0.1% or less of the total pressure. A stabilizing gas having an energy level lower than Xe\* is used. The energy of Xe\* is imparted to the stabilizing gas to promote the deactivation of Xe\*. The stabilizing gas has a low energy level since it consists of a molecule so that the internal energy can be reduced to the work function of MgO interface or less, and emission of secondary electrons can be thus reduced.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-120920

(43)公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 11/02  
11/00

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02  
11/00

A  
K

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-278417

(22)出願日 平成9年(1997)10月13日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 横山 敦史

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株  
式会社日立製作所家電・情報メディア事業  
本部内

(72)発明者 鈴木 敬三

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株  
式会社日立製作所家電・情報メディア事業  
本部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

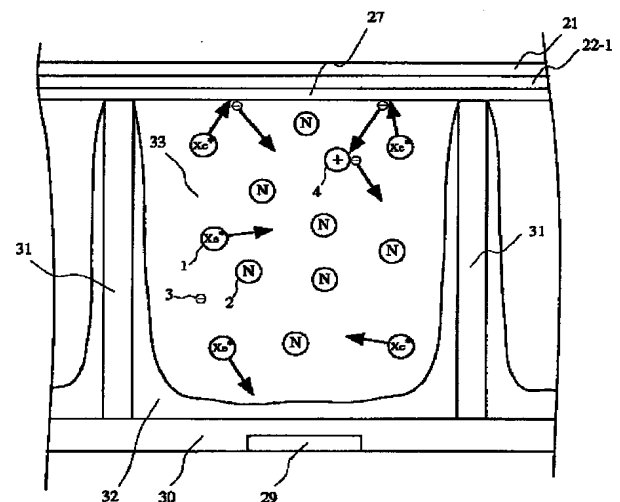
(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置

(57)【要約】

【課題】本発明の課題は放電を行わせるセルの誤放電を低減することにある。

【解決手段】本発明ではPDPのセル内でプラズマを生成するガスの主成分であるHe,Ne,Ar,Kr,Xe等にO<sub>2</sub>,N<sub>2</sub>,CO<sub>2</sub>,CF<sub>4</sub>,H<sub>2</sub>等のXeの準安定状態に比べて低いエネルギー準位をもった原子または分子を添加する手段を用いる。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】プラズマを発生させる手段と、該プラズマにより紫外線を発生させる手段と、該紫外線により可視光を発生させる手段を具備し、更に該プラズマを発生させるためのガスを少なくとも構成要素の一部としたプラズマディスプレイ装置に於いて、該プラズマを発生させるガスの少なくとも一部として該紫外線を発生させるガス（原子又は分子）を含み、該紫外線を発生させるガスの準安定準位のエネルギーを低い方から順に E M1、E M2 とし（E M1 < E M2）、該 E M2 より低いエネルギーの準位を有するガス（原子又は分子、以下安定化ガスと呼ぶ）を該プラズマを発生させるガスに添加することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 2】請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該 E M1 より低いエネルギーの準位を有するガス（原子又は分子、以下安定化ガスと呼ぶ）を該プラズマを発生させるガスに添加することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 3】請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該紫外線を発生させるガスが Xe であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 4】請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該安定化ガスが CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、CF<sub>4</sub>、H<sub>2</sub> のいずれか又はこれらの混合ガスであることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 5】請求項 4 に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該安定化ガスが O<sub>2</sub> であり、O<sub>2</sub> の圧力（分圧）が全圧の 0.1 % 以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 6】請求項 4 に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該安定化ガスが O<sub>2</sub> であり、O<sub>2</sub> の圧力（分圧）が全圧の 0.01 % 以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 7】請求項 4 に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該安定化ガスが CO<sub>2</sub> であり、CO<sub>2</sub> の圧力（分圧）が全圧の 0.1 % 以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイ（以降 PDP とする）装置の放電ガスに関し、更には、安定化ガスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】PDP の駆動は、例えば特開平 4-332430 に開示されるように、放電の前の予備放電期間と書き込み期間によって発光させるセルを選択する方式

が一般的であり、この段階で電極上に正確に電荷を形成する必要がある。しかし、プラズマ中には放電終了後も励起された Xe\* 原子が残っており、これが MgO 保護膜に衝突することによって電子を生成する。この Xe\* 原子の寿命は非常に長く、予備放電期間や書き込み期間で要する時間と同程度であるため、放電終了後に生成された電子は書き込み放電時に電荷の形成を妨害してしまう。

【0003】従って、安定した発光という点から必ずしも満足できる構成ではなかった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は誤放電を低減することが可能な手段を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題に対して本発明では PDP のセル内でプラズマを生成するガスの主成分である He、Ne、Ar、Kr、Xe 等に O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、CF<sub>4</sub>、H<sub>2</sub> 等のガスを添加する手段を用いる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下図 1 から図 5 を用い本発明の実施形態を説明する。

【0007】図 2 は本発明を適用する PDP の構造の一部を示す分解斜視図であり、前面ガラス基板 21 の下面には透明な共通電極（以降 X 電極と称す）22-1 乃至 22-2 と、透明な独立電極（以降 Y 電極と称す）23-1 乃至 23-2 を付設する。また、X 電極 22-1 乃至 22-2 と Y 電極 23-1 乃至 23-2 には、それぞれ X バス電極 24-1 乃至 24-2 と Y バス電極 25-1 乃至 25-2 を積層付設する。さらに、X 電極 22-1 乃至 22-2、Y 電極 23-1 乃至 23-2、X バス電極 24-1 乃至 24-2、Y バス電極 25-1 乃至 25-2 を誘電体 26 によって被覆し、MgO 等の保護層 27 を付設する。

【0008】一方、背面ガラス基板 28 の上面には、X 電極 22-1 乃至 22-2、Y 電極 23-1 乃至 23-2 と直角に立体交差する電極（以降 A 電極と称す）29 を付設し、該 A 電極 29 を誘電体 30 によって被覆し、該誘電体 30 の上に隔壁 31 を A 電極 29 と平行に設ける。さらに、隔壁 31 の壁面と誘電体 30 の上面によって形成される凹領域のうち A 電極 29 を挟む部分の内側に蛍光体 32 を塗布する。

【0009】図 3 は図 2 中の矢印 D1 の方向から見た PDP の断面図であり、画素の最小単位であるセル 1 個を示している。

【0010】図 3 より、A 電極 29 は 2 つの隔壁 31 の中間に位置し前面ガラス基板 21 と背面ガラス基板 28、隔壁 31 に囲まれた放電空間 33 にはプラズマを生成するためのガスを充填する。

【0011】尚、放電空間 33 は隔壁 31 により空間的に区切られることもあるし、隔壁 31 と前面ガラス基板 21 の放電空間側面との間に間隙を設け空間的に連続に

することもある。

【0012】図4は図2中の矢印D2の方向からみたPDPの断面図であり、1個のセルを示している。セルの境界は概略点線で示す位置である。図4より、3は電子、4は正イオン、5は正壁電荷、6は負壁電荷を示す。

【0013】図4には、例としてA電極29、Y電極23-1に+の電圧を、X電極22-1に-の電圧を印加した模式図を表している。この状態で、放電空間に電子3及び正イオン4が残っていると、正壁電荷5及び負壁電荷6を消去し、書き込みを阻害する。

【0014】図5は図2に示したPDPに1枚の画を表示するのに要する1フィールド期間の動作を示す図であり、1TVフィールド期間40は複数のサブフィールド41乃至48に分割され、各サブフィールドは(b)に示すように予備放電期間49、発光セルを規定する書き込み放電期間50、発光表示期間51からなる。波形52は従来技術による書き込み放電期間50に於ける1本のA電極に印加する電圧波形、波形53はX電極に印加する電圧波形、54、55はY電極のi番目と(i+1)番目に印加する電圧波形であり、それぞれの電圧をV0、V1、V2(V)とする。

【0015】図5より、Y電極のi行目にスキャンパルス56が印加された時、A電極29との交点に位置するセルで書き込み放電が起こる。

【0016】又、Y電極のi行目にスキャンパルス56が印加された時、A電極29がグランド電位であれば書き込み放電は起こらず、そのセルは非発光セルとなる。

【0017】このように、書き込み放電期間50に於いてY電極にはスキャンパルスが1回印加され、A電極29にはスキャンパルスに対応して発光セルではV0、非発光セルではグランド電位となる。

【0018】以上、本発明を適用するPDP構成の一例を示した。

【0019】図1は本発明の実施例を示した図であり、放電終了後に於ける荷電粒子の様子を表している。図1中で1は準安定Xe原子Xe\*、2は中性ガス分子又は原子、3は電子、4は正イオンである。又、Xe\*1、電子3より伸びる矢印は、各々の粒子の運動方向を表している。

【0020】放電終了後の原子、電子の状態について、一般的なPDPのガス組成であるXe、Ne混合ガスの場合を用いて説明する。一例として、ガス圧は300 Torr、Xe分圧は約18 Torrを仮定する。プラズマ中で、多数のNeは準安定状態Ne\*あるいは正イオンNe+として存在する。同様に多くのXeもXe\*あるいはXe+として存在している。そして、Ne+は0.3  $\mu$ s、Ne\*は0.023~0.078  $\mu$ sで内部エネルギーをXe+与える。さらに、このXe+は0.1  $\mu$ s程度でほとんどX電極22-1乃至22-2、Y電極2

3-1乃至23-2、A電極29に吸収され、一部のXe+は電子と再結合してXe\*\*あるいはXe\*となる。電子は、100V程度の電圧を印加すれば、ns以下のオーダーで電極に吸収される。

【0021】次に、このような寿命を持つ粒子がPDPの駆動に影響するかどうかを調べるために、PDPにおける放電サイクルについて説明する。図5に示したようにPDPでは1TVフィールド40(1/60s=16.7ms)を複数の異なる発光回数を持つサブフィールド41乃至48に分割することによって階調を表現する。そして、前述したように各サブフィールドは予備放電期間49、書き込み放電期間50、発光表示期間51をもつ。図5のようにサブフィールドを8つに分割したときには、予備放電期間49と書き込み放電期間50を合わせた時間は約1.8msであり、実際に発光している発光表示期間51は短くとも約10  $\mu$ s以上である。従って、前述した1  $\mu$ s以下の現象は放電に影響を与えない。

【0022】しかし、Xe\*の寿命は約1.85msと非常に長く、また中性粒子であるため予備放電期間49で消去することもできない。さらに、Xe\*\*も0.017~0.055  $\mu$ sでXe\*になるため、投入されたエネルギーはXe+がX電極22-1乃至22-2、Y電極23-1乃至23-2、A電極29に吸収された分を除くと、最終的にXe\*に集中する。また、Xe\*は電子による直接励起によっても多数生成されているのでその数は非常に多い。その結果、Xe\*は図1に示すようにMgO保護層27に衝突し、2次電子を放出してしまう。この2次電子は、放電には至らないまでも、中性粒子と衝突する事によって荷電粒子(電子、イオン)を増加させる可能性もある。こうして、放電終了後に生じる荷電粒子が予備放電期間49や書き込み放電期間50に形成しようとしている壁電荷を消去する。

【0023】こうした問題の対策として、Xe\*より低いエネルギー準位をもった安定化ガスを利用する。すなわち、Xe\*のエネルギーを安定化ガスに与え、Xe\*の失活を促すのである。安定化ガスは分子なので低エネルギー準位を持ち、MgO界面の仕事関数以下にその内部エネルギー下げることが可能であり、2次電子の放出が低減できる。Xe\*の準安定準位のエネルギーは、低いほうからEM1=8.32eVとEM2=9.45eVである。従って、安定化ガスの特性としては、EM2又はEM1以下の電子エネルギー準位を有していることが必要である。

【0024】ここで、プラズマを発生させるためのガスに対する、該安定化ガスの混合比に関して、プラズマを発生させるためのガスとしてNe、Xe混合ガスを用い、安定化ガスにO2を用いた例について示す。上記例の実験結果によると、O2を0.1%以上混合した際に効率が非常に悪くなるという結果が得られている。この

原因はNeまたはXeからO<sub>2</sub>へのエネルギーの失活が大きすぎるためであると考えられる。逆に、0.1%以下の混合比において、効率の大きな減少は見る事ができなかった。従ってNe、Xe混合ガスにO<sub>2</sub>を添加した場合、O<sub>2</sub>は0.1%程度の混合率が最善である。しかし、混合の精度等を考慮した場合、0.01%程度に抑えていた方がさらに実用的である。

【0025】上記内容は紫外線を発生させるためのガス、ベースとなるガス及び安定化ガスに他の元素や複数の元素を用いた場合にもほぼ同様とみなすことが可能である。

【0026】

【発明の効果】本発明を適用することによって電場では制御する事が不可能である励起Xe原子の失活を促すことが可能となり、該励起Xe原子により生成される2次電子を抑制し、誤放電の低減が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示した図

【図2】本発明のプラズマディスプレイパネルの構造の一部を示す分解斜視図

【図3】図2中の矢印D1の方向から見たプラズマディスプレイパネルの断面図

【図4】図2中の矢印D2の方向から見たプラズマディスプレイパネルの断面図

【図5】1枚の画を構成する1フィールド期間の動作を示した図

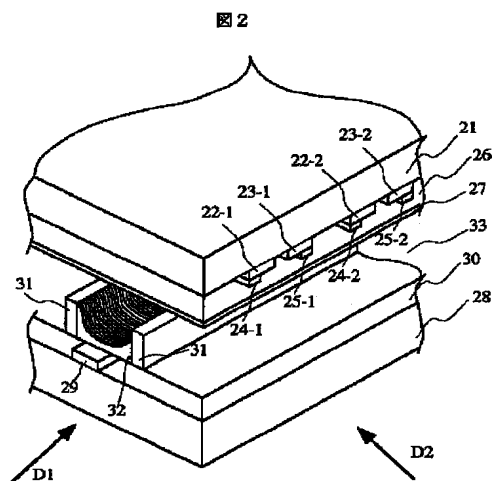
【符号の説明】

- 1…準安定Xe原子
- 2…中性原子又は分子
- 3…電子
- 4…正イオン

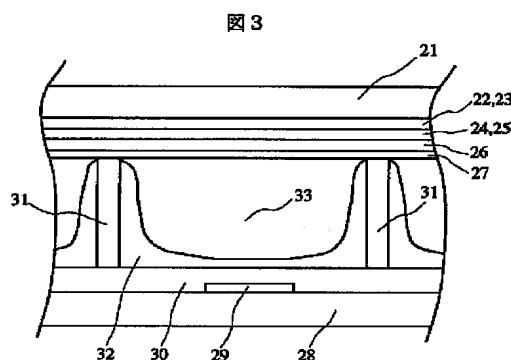
- \* 5…正壁電荷
- 6…負壁電荷
- 21…前面ガラス基板
- 22-1乃至22-2…X電極
- 23-1乃至23-480…Y電極
- 24-1乃至24-2…Xバス電極
- 25-1乃至25-2…Yバス電極
- 26…誘電体
- 27…保護層
- 28…背面ガラス基板
- 29…A電極
- 30…誘電体
- 31…隔壁
- 32…蛍光体
- 33…放電空間
- 40…1TVフィールド
- 41乃至48、41-1乃至48-1、41-2乃至48-2…サブフィールド
- 49、49-1、49-2…予備放電期間
- 50、50-1、50-2…書き込み放電期間
- 51…発光表示期間
- 52…1本のA電極に印加する電圧波形
- 53…X電極に印加する電圧波形
- 54…Y電極のi番目に印加する電圧波形
- 55…Y電極のi+1番目に印加する電圧波形
- 56…Y電極のi行目に印加されるスキャンパルス
- 57…Y電極のi+1行目に印加されるスキャンパルス
- 60…放電電極
- 61…誘電体
- 62…放電空間

\*

【図2】

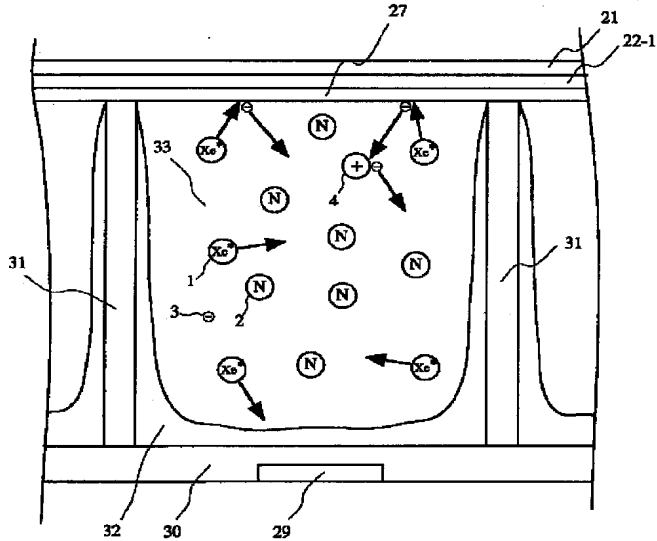


【図3】



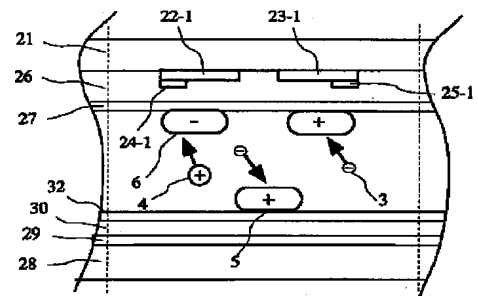
【図1】

図1



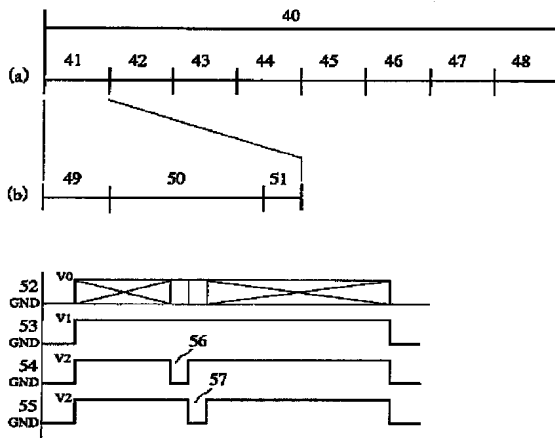
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

(72)発明者 水田 尊久  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株  
式会社日立製作所家電・情報メディア事業  
本部内

(72)発明者 湯原 章綱  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所マルチメディアシステム開  
発本部内

(72)発明者 石垣 正治  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株  
式会社日立製作所家電・情報メディア事業  
本部内